بررسي هاي هيدروژئولوژيکی

١- ميزان کارستيفيکاسيون سنگهاي آهکي يا دولوميتی :

بوجودآمدن کارستی فيکاسيونهای سطحی و عمقی در سازندهای کارستی نشان نشان دهنده قابليت نفوذپذيزي قابل توجه سازند کارستي مي باشد و نشان دهند اين است که مخزن کارستي مي تواند حجم قابل توجهي از آب را در خود ذخيره نمايد.

٢-عمق سنگ کف و جنس آن :

با توجه داشت که جنس سنگ کف را سازند نفوذپذير تش کيل داده باشد که آب نفوذي در سازند کارستي نتواند از آن نفومذ نمايد وعمق سن گ کف هم نبايد بيش از حد زياد باشد زيرا اگر عمق زياد باشد سطح اساس کارست پائين تر رفتند و در نتيجه عمق سطح آب زيرزميني زياد م يگردد که در آن صورت و برداشت آب زياد به صرفه نخواهد بود.

٣-جهت خروج آب زيرزميني :

جهت خروج آب زيرزميني در سازند کارستي را از طريق چشمه ها و قنوات مي توان مشخص نمود که اين مورد بيشتر در تا قديسهای کارستي ، در يکي از يالهاي تاق ديس يا در هر دو يال آن وجود دارد که خود درانتخاب محل مناسب براي حفر چاه بهره برداري مفيد است.

٤-ميزان آبدهي چشمه ها و قنوات :

ميزان آبدهي چشمه ها و قنوات هم نشان دهنده جم مخزن کارستي مي باشد.

٥-بررسي نقشه هاي ايزوپيز دشتهاي آبرفتي در مجاورت سازندهاي آهکي :

نقشه هاي ايزوپيز در دشتهاي مجاور سازند کارستي نشان دهنده ار تباط هيدروليکي بين آبرفت وسازند کربنات مي باشد که در واقع ميزان حجم تخليه آب زيرزميني از سازند به آبرفت را نشان مي دهند که جهت تعيين محل حفر چاه بسيار مؤثر مي باشد.

٦- ميزان عوامل آلوده کننده آب زيرزميني :

جهت تعيين محل حفر چاه بهره برداري عوامل آلوده کننده (سازندهاي مارني و تبخيري و ...) را بايد کاملاً مد نظر قرار داد و ميزان فاصله از عوامل آلوده کننده آب را بايد کاملاً رعايت نمود :

٧- محاسبه بيلان آب زيرزميني آبخوان کارستي (تغييرات حجم ذخيره ديناميکي چشمه)

روش و هدف از مطالعه گسلها در منابع آب

روش مطالعه گسلها بر مبناي ميزان جابجايي، طول آنها، موقعيت توپوگرافي آنها و نوع گسل ميباشد و هدف ازاين بررسي مطالعه روابط هيدروديناميكي در دو طرف و نيز در محور گسل ها بوده است كه مشتمل بر سفره هاي آهكي و آبرفتي مي باشد و بدين ترتيب امكان تعيين محل چاههاي آهكي و آبرفتي در محدوده و مجاور گسل ها به منظور دستيابي به بهترين نتيجه فراهم خواهد شد و نيز د ر مواردي كه حركات گسل موجب قطع جريان هيدروليكي شده است از حفر چاه و در نتيجه از اتلاف هزين ههاي گزاف پيشگيري مي گردد.

تعيين محل چاههاي بهره برداري در سازندهاي كارستی:

بررسيهاي چينه شناسي :

سازندهاي كربناته ای كه بين دو سازند ناتراوا مح صور شده باشد يا حداقل سازند زيرين آنها ناتراوا باشد شرای ط ذخيره سازي آب حاصل ازنزولات جوي در اين گونه سازند هاي كربناته فراهم مي گردد . مسلماً اين وضعيت چينه شناسي در ساير مناطق ايران نيز يافت مي گردد.

بنابراين وقتي كه از نظر چينه شناسي چنين شرايطي فراهم باشد آب حاصل از نزولات جوي بتدريج در آهكها نفوذ نموده ودر امتداد يال تاق ديسها به سمت مخزن انباشته آبهاي زيرزميني سرازير مي گردد البته جهت جريان نقاطي كه درامتداد لايه بندي آهكهايي كه داراي فرو رفتگي باشند ادامه مي يابد كه معمولاً براي حفرچاههاي بهره برداري مناسب مي باشد.همچنين براي تعيين محل چاه به ره برداري، ضخامت و وسعت آهكها را بايد مد نظر قرار داد به عبارت ديگرضخامت سازند بايستي به حدي باشد كه بتواند حجم قابل توجهي از آبهاي حاصل از بارندگي را در خود نفوذ داده و ذخيره نمايد.

بررسيهاي تكتونيكي : بررسيهاي تكتوتيكي يكي از عوامل اصلي براي تعيين محل چاههای آهکی می باشند.

كه اين بررسيها شامل:

– درز وشكافها و شكستگيها : درزوشكافها به خاطر بوجود آوردن تخلخل ثانويه درآهكها نقش مهمي را در انتقال و ذخيره سازي آب بازي مي نمايد . سيستم درزوشكافها معمو ً لا به هنگام چين خوردگي درسنگهاي سخت (مانند : آهك و دولوميت) بوجود مي آيند و به هنگام حركات تكتونيكي و نيز براثر لغزش هاي بين لايه اي گسترش مي يابند. امتداد درزه ها و شكافها ، معمو ً لا عمود بر لايه بندي آهكها می باشد اما بر حسب وضعيت و شرايط سازند ممكن است در جهت لايه بندی نيز قرار گيرد . درزوش كافها در ميزان توليد وگسترش كارستی فيكاسيون نقش عمده ای دارد بنابراين تراكم درزه و شكافها هر

چه زیادتر باشد تعین محل در آن مناطق مفید خواهد بود . بنابراین طول درزوشکافها و میزان بازشده گی درزه ها و امتدادوشیب آنها در تعین محل چاه نقش عمده ای دارند .

– گسلها : مطالعه گسلها از دو نظر مورد اهمیت است .

۱) گسلها مي توانند مسير طبيعي آب را كه در امتداد شيب لايه ها انجام مي گيرد تغيير داده و آب را به سمت ديگري هدايت نمايند. ۲) گسلها قادر به انتقال آب ازيك زون يا حوزه آبريز به زون يا حوزه ديگر مي باشند. بنابراين گسلها از نظر كمي و كيفي مي توانند

نقش اساسی داشته باشند.

برخی گسلها معمولا محور تاقديسها را قطع مي نمايند و امتداد آنها به دامنه تاقديسها و تا عمقي از سطح زمين ادامه مي يابد. چنانچه اين گسلها بخوبي شناسايي شوند تعيين محل چاه بهره برداري در ح والی امتداد آنها در كوهپايه ها مي توانند مؤثر باشند . برخي از گسلها بر اثر مرور زمان بستر رودخانه ها را تشكيل مي دهند كه خود بر اثر زهكشي، آب رودخانه را به آبخوان سازندي انتقال داده كه حفر چاههاي بهره برداري را در آن نقاط شامل مي باشد. بطور كلي در مطالعات گسلها جهت تعيين محل چاهها باي د نوع گسل –

عملكرد گسل– ميزان خورد شده گي سنگهاي اطراف گسل را مد نظر قرار داد.

همانطور كه بيان شد، نوع گسل بايد كاملاً بررسي گردد كه نقش بسيار مهمي در جريان آبهاي زيرزميني دارد به

عنوان مثال، در امتداد محور گسلهاي ام تداد لغز امكان دستيابي به آب موجود مي باشد يعني اينكه در راستايمحور گسلها، پتانسيل آبدهي بسيار مؤثر مي باشد و همچنين در بيشترموارد، آبرفتهايي كه در مجاورت ناحيه گسلي و در امتداد آن تا شعاع ۳ كيلومتر قرار دارند از آبدهي بسيار مناسبي برخوردار مي باشند . در بعضي ازگسلها مانند گسلهاي معكوس و امتداد لغز ميزان خردشده گي طبقات اطراف خي لي شديد مي باشد كه باعث بالارفتن ميزان نفوذپذيري آن منطقه مي گردد هم چنين درمواردي كه امتداد ناحيه گسلي در محدوده يك خط باريك قرار مي گيرد اين خط در واقع منطبق بر امتداد بزرگترين مسيل خروجي از دامنه طبقات سازندي خواهد

بود كه خود به عنوان يك رودخانه عمل نموده و آب را بداخل آبرفت منتقل مي نمايد. گسلهايي مانند گسلهاي معكوس و نرمال باعث افزايش سطح ايستابي در محل گسل مي گردند يعني اينكه گاهی اوقات به صورت یک سد عمل نموده و تعادل هیدرولی کی هم بهم خورده است . و گاهی اوقات هم موجب پائين رفتن سطح آب مي گردد كه در اين حالت بصورت زهكش عمل كرده است.

بنابراين سطح ايستابي آب در امتداد محور گسلها تاثير بسزايي در تعيين محل چاهها كه در اين رابطه هم مي توان سطح آب چشم ها و قنوات را در نظر گرفت.

چين خوردگيها : چين ها تغيير شكل در سنگها مي باشند كه بدون آنكه گسستگي و يا شكستگي در سنگ

بوجود آورد . بهترين نقاط جهت حفر چاه بهره برداري مي تواند در چين هاي يك جهته (تك پلانج) در انتهاي محور چين تاقديسي (جائيكه محور چين در زمين فرو مي رود) مي باشد.

و در چين هاي دو جهته، زمانيكه چين تاقديسي داراي زاويه ميل دو جهته (دوپلانج) مي باشد درطرفين محورچين تاقديسي بهترين محل جهت حفر چاه بهره برداري مي باشد.هم چنين ميزان شيب و امتداد طبقات در تعيين چاههاي بهره برداري مؤثر است به عبارت ديگر د ر مناطقي كه شيب لايه ها بيش از ۷۰ هفتاد درجه مي باشد تعيين محل چاه بهره برداري اشتباه مي باشد.

گسـل و اثـرات هيـدروديناميكي آن بـر منـابع آب كارسـتي

۱.گسل

شكستگي هايي كه با اختلاف سطح تكتونيكي بين دو لبه همراه باشند را گسل مي نامند.

۲. ساختمان يك گسل

ساختمان يك گسل از قسمتهاي زير ساخته شده است.

ـ سطح گسل : عبارت است از سطحي كه محل لغزش دو قطعه ناهموار را تعيين مي كند.

ـ خط گسل : اثر سطح گسل روي سطح توپوگرافي را خط گسل گويند.

ـ بلندي گسل : اختلاف سطح تكتونيكي را بلندي يا ارتفاع گسل گويند.

– نگاه گسل : جهتي كه قطعه فرو رو قرار دارد را نگاه گسل نامند.

۳. نشانه هاي تشخيص گسل

مهمترين پديده ها و يا علاماتي كه در تشخيص گسل مورد استفاده قرار مي گيرد عبارتند از :

بريدگي در سازندهايي كه از نظر جنس و ساخ تمان متفاوت باشند، تكرار يا ناپديد شدن چين ها و مشخصات ويژه گسلها، گاهي نيز رسوب سيليس در سنگهاي مجاور گسل تغييرات ناگهاني در رخساره هاي رسوبي بوجود مي آورد.

٤. علائم فيزيوگرافي در شناخت گسل

از آنجا كه مشخصات فيزيوگرافي در مطالعات ژئومورفولوژي ضروري مي باشد در شناخت گسل هم نيز راهنماي خوبي بنظر مي رسد، بنابراين مهمترين علائم عبارتند از :

1) پرتگاه : عبارت از ديواري با شيب نسبتاً تند كه داراي ارتفاع متفاوتي است.

2) تپ هاي كوچك و پراكنده : سازندهاي رسوبي مقاوم پس از فرسايش به صورت تپه هاي شاهد كه به شكل باريك و پر اكنده به جا مانده است . مشخص مي گردد و از ساير ناهمواريها مرتفع تر مي باشد (ازاينگونه گسلها در سازنه دريايي منطقه قم مي توان مشاهده نمود).

3) پرتگاه آبرفتي : اين شكستگيها معمو ً لا در منطقه كوهپايه ها و به موازات رشته كوه تشكيل مي گردد و اغلب در رسوبات، مخروطه افكنه ها، رسوبات يخچالي و پادگان ههاي آبرفتي و درياچه اي مشاهده مي شود.

4) سطوح مثلثي شكل : سطوح مثلثي شكل ممكن است در طول پرتگاه هاي خط گسل ايجاد شود .گاهي نيز ممكن است در مسير رودخانه كه ن تيجه عمل فرسايش تخريب يافته چنين پديده اي يافت مي شود و يا حركت يخچال ها، سطوح مثلثي شكل توليد كنند . بنابراين سطوح مثلثي شكل اغلب با گسل همراه است.

5) قطعه شدگي در نيمرخ رودخانه : اين قطع شدگي ممكن است در امتداد خط يك گسل انجام گيرد.

6) آبراهه هاي تغيير شكل يافته و وجود چشمه : تغيير شكل آبراهه ها و نيز وجود چشمه ها و مخصوصاً چشمه هاي آبگرم در مناطق كوهستاني، نشاني از وجود گسل م يباشد.

٥. برجستگیهای حاصل از گسل

در نتيجه ايجاد گسل يك سري ناهمواري هايي ايجاد مي گردد كه بعضي از آنها به شكل پلكاني است كه قسمتي از آن در اثر گسل بالا آمده و در سطح بلندتري قرار مي گيرد. (هورست) و فرورفتگ ي هاي بين آنها را گودي (فوسه) مي نامند.

شكل ديگر ناهمواري ها حاصل از گسل در حاشيه رشته كوه هاي جوان در جايي كه تكتونيك عمل نموده مشاهده مي شود. بطوريكه قطعات بوسيله گسل و مخصوصاً گسل هاي مخالف از هم جدا شده و به صورت مايل و يا افقي در آمده اند. هم چنين در نواحي كه از چندين قطعه كه داراي اختلاف سطح تكتونيكي هستند تشكيل شده و شيب طبقات در يك جهت مي باشند طبقات تك شيبي را بوجود مي آورند دره هاي ايجاد شده در حد فاصل قطعات تك شيبي را دره زاويه گسل مي نامند.

حركت گسل :

بطور كلي حركت گسل بوسيله سطح گسل مشخ ص مي گردد كه باعث از هم جدايي بلو كهاي اطراف گسل مي گردد حركات گسلها ناشي از فعاليت هاي تكتونيكي مي باشد كه اين جابجايي قابل تعيين مي

باشد . حركات نسبي يك بلوك نسبت به بلوك ديگر ممكن است از طريق ساختارهاي فرعي (شيارهاي گسلي) صورت گيرد.

صفحات گسلي بندرت كاملاً سطحي مستور و صاف است و حركات بلوكها در چنين سطحي اغلب منجر به تشكيل شيارهاي گسلي در جهت جابجايي مي شوند. بسياري گسلها در نواحي كه جريان آب وجود دارد شكل گرفته اند و رشد بلورهاي رشته اي هر فضاي كوچكي در صفحه گسل را پر كرده است سيستم هاي رگه هاي رشته اي در طول سطوح گسل ممكن است معرفي خوبي براي جهت حركت و تغييرات آن در طي تاريخچه گسل باشد.

۷. كاربرد گسل در روي سطح زمين :

بطور كلي كاربرد گسلها در روي زمين را مي توان بشرح زير خلاصه نمود .

– در شكل گيري ناهمواريها

– ايجاد شكستگيها و درز شكاف در سازندها، كه نتيج ه آن تخريب سنگ و تشكيل و تحول خاك در قسمتي از سازند.

– تغيير درمسير رودخانه ها (بالايا پايين رفتن و يا قطع مسير رودخانه)

– تسريع و تشديد حركتهاي توده اي در سازندهاي حساسي كه تحت تاثير اثرات نيروهاي كوهزايي قرارمي گيرند.

– كم ايجاد پستي و بلندي به شكل تپه ماهور در سازندهاي دوران چهارم (مانند قسمت شمالي شهر تهران).

– كمک به ايجاد ناهمواريهاي كارستي و چشمه هاي كارستي

۸–انواع گسل :

بطور كلي گسلها را بر اساس مشخصات هندسي و يا مشخصات ژنتيكي طبق هبندي مي كنند بنابراين از روي وضع تمايل سطح گسل و وضعيت اتفاقي با چين هاي دائمي و بطور اجمالي گسلها را به چند دسته مي توان تقسيم نمود كه مهمترين آنها عبارتند از :

۱– از نظر ساختمان زمين شناسي :

– گسل عادي : هنگامي كه سطح گسل عمودي بوده و يا به عبارت ديگر سطح ديگر گسل بطرف بالا مي رود

– گسل معكوس : وقتي كه سطح گسل بطرف قطعه فرو رو بالا مي رود.

– گسل موافق : شيب طبقات در جهت قطعه فرار و بالا مي رود.

– گسل امتداد لغز : اين نوع گسلها پر شيب و اغلب عمودي و داراي جابجايي افقي هستند

۲– از نظر هيدروژئولوژي : ـ۸

به لحاظ اهميت گسلها و تاثير آنها بر منابع آب زيرزميني، گسلها را ميتوان به صومرت زير تقسيم نمود.

۱) گسلهايي كه آبده مي باشند و آب را از خود عبور می دهند.

۲) گسلهايي كه مانع عبور جريان آب زيرزميني از خود مي باشند.

۳) گسلهايي كه باعث انتقال آب زيرزميني در امتداد محور خود (از نقطه اي به نقطه ديگر) مي گردند.

٤) گسلهايي كه باعث انتقال آب زيرزميني بطرف قسمتهاي عمقي صفحه (آئينه) گسل (بطرف اعماق زمين)مي باشند، به عبارت ديگر در گسل بسمت اعماق فرار آب وجود دارد.

–

آبخوان

آب در زمينهاي نفوذپذير نفوذ كرده و هنگاميكه به يك لايه نفوذناپذير برخورد نمود در آنجا جمع ميشود و آبخوان را تشكيل مي دهد بنابراين به سازندهاي زمين شناسي كه قادرند آب را در خود نگه مي دارند آكيفر مي گويند

لايه هاي آبدار بر اساس قابليت نفوذپذيري و حجم آب به سه دسته تقسيم مي گردند :

آكيفر يا سفره آب زيرزميني :

به تشكيلاتي گفته مي شود كه از قابليت نفوذناپذيري خوبي برخوردار است و مي تواند حجم قا بل توجهي آب را درخود ذخيره نموده و تحت شيب هيدروليكي آن را از نقطه اي به نقطه ديگر انتقال دهد . ذخيره شدن آب در اين تشكيلات در حفراتي (فضاهائي) كه توسط فضاهاي خالي بين دانه هاي تشكيل دهنده زمين (منافذ سنگهاي متخلخل) و درز و شكافهائي بوجود آمده اند صورت مي گيرد كه مسلماً بر اثر آب نفوذ يافته در اين درز و شكافها و درنتيجه عمل كارستي شدن و بوجود آمدن اشكال كارس تي زيرزميني، آب در حفرات بزرگتري ذخيره و توسط مجاري وسيفونها و كانالهاي زير زميني به خارج از مخزن كارستي (توسط ظهور چشمه) انتقال داده مي شوند پس مي توان گفت كه آب براي تشكيل مخازن در زمينهاي آهكي كه در زيرزمين تشكل مي شود در تمام جهات سير مي كند و اثرات آن بدو صورت مي

باشد :

الف- اثر شيميائي آب : در اثر گار كربنيك موجود در آب، كربنات كلسيم كه در آب خالص نامحلول است به بيكربنات كلسيم كه محلول است تبديل مي شود و بيكربنات هم در آب حل مي شود.

ب- اثر مكانيكي آب : آب با اثر مكانيكي خود باعث سائيده شدن جدا و سنگها مي گردد و با اين دو عمل بتدريج مجاري (شيارها و راهروهاي زيرزميني) در توده هاي آهكي بوجود مي آيد كه باعث انتقال آب از نقطه اي به نقطه ديگر

مي گردد.

چشمه هاي كارستي و انواع آن

هرگاه سطح ايستابي آ ب زيرزميني با سطح توپوگرافي برخورد نمايد در محل برخورد اين دو سطح چشمه بوجود مي آيد و چشمه كارستي به جريان آبي گفته مي شود كه بطور طبيعي از كارست خارج مي گردد . عوامل موثر در تشكيل چشمه عبارتند از : وضعيت توپوگرافي زمين، قابليت نفذپذيري زمين، درز و شكاف ها، گسلها، زلزله، وجود رگه آتشفشاني كه سد غير قابل نفوذي را تشكيل ميدهد.

هم چنين ميزان آبدهي چشمه به نزولات جوي، جنس زمينهائي كه آب حاصل از نزولات جوي را دريافت مي كنند ، به قابليت نفوذپذيري زمين، وضعيت هدايت آبي سفره و به قدرت ذخيره كنندگي مخزن آب زيرزميني (وسعت حوضه) بستگي دارد.

چشمه هاي كارستي معمولاً داراي دبي زياد مي باشند و آبدهي آنها در طول سال دستخوش تغييرات زياد مي باشد وعلت اين امر مخزن تنظيم كننده عظيم كارستي مي باشد مگر آنكه تغيير رژيم هيدرولوژي در سالهاي متوالي موجب تغيير دبي اين چشمه گردد.

انواع چشمه هاي كارستي :

چشمه هاي كارستي را بر اساس مختلف از جمله : منشاء آب، ميزان آبدهي، مورفولوژي، درجه حرارت آب، كيفيت آب، وجود گازهاي مختلف و نحوه تشكيل مي توان تقسيم بندي نمود.

۱- تقسيم بندي بر اساس وضع آبدهي :

۱- چشمه هاي دائم

۲- چشمه هاي فصلي

۳- چشمه هائي با آبدهي متناوب

۲- تقسيم بندي بر اساس سيستم جريان آب :

۱- چشمه هائي با جريان آب آزاد

۲- چشمه هائي ب اجريان آب تحت فشار

۳- چشمه هائي با آبدهي متغير :

۳- تقسيم بندي بر اساس درجه حرارت آب آنها :

پروفسور چليكو (استاد دانشگاه ايتاليا) بر اين اساس چشمه ها را به سه دسته تقسيم نموده، دسته اول چشمه هاي ۲۰ درجه سانتي گراد)، دسته دوم چشمه هاي مزوترمال كه – ايپوترمال كه داراي درجه حرارت كم مي باشند (بين ۳۵ درجه سانتيگراد)، دسته سوم چشمه هاي هيپوترمال كه داراي درجه حرارت زيادي – دماي متوسط دارند (بين ۵۰ مي باشند (بيش از ۵۰ درجه سانتي گراد).

٤- تقسيم بندي بر اساس موقعيت جغرافيائي :

كه شامل چشمه هاي كف بستري و چشمه هاي زير دريائي مي گردند.

كارست و كارستيفيكاسيون و انواع آن

۱-كارست : كارست حاصل فرآيندهاي متعددي است كه در شكلهاي انحلال پذير مختلف تحت شرايط اقليمي وزمين شناسي گوناگون بوجود مي آيد.

انواع كارست :

تشكيلات آهكي را بر اساس درجه خلوص آهك به دو دسته تقسيم مي نمايند :

۱- كارست كامل (هلو كارست) : تشكيلات آهكي كه داراي مواد ناخالص (رس) ناچيز مي باشند و در اين نوع كارست درز و شكافها بطور يكنواخت و كامل توسعه يافته اند به عبارت ديگر اين درز و شكافها با هم در ٦۰ درصد مي باشد در اين نوع – ارتباط مي باشند در اين ن وع تشكيلات درجه خلوص آهكها بيشتر از ۷۰ تشكيلات چشمه هائي با آبدهي خوب وجود دارند.

۲- کارست ناقص (مرو کارست) : تشکيلات آهکي که داراي مواد ناخالص (رس) ميباشن د در اين نوع کارست ٦٠ درصد مي باشد . – درز و شکافها بطور کامل و منظم توسعه پيدا نکرده است و درجه آهکها کمتر از ٧٠ بنابراين در اين نوع کارست چشمه هاي ناچيزي با آبدهي کم بوجود مي آيند. به عبارتي ديگر مي توان گفت که ناخالصيهاي موجود در سنگهاي آهکي يا آهك دولومي بيشتر بخاطر وجود مواد رسي و هم چنين ترکيبات آهن دار مي باشد که اين مواد باعث ناقص شدن کارست مي گردد و نتيجتاً باعث کاهش آبدهي چشمه ها مي گردد.

ـ کارستيفيکاسيون :

کارستيفيکاسيون پديده ايست فرسايشي که مکانيسم آن انحلال و خورندگي توده سنگهاي کربناته توسط اسيد کربنيك محلول در آبهاي جاري و زيرزميني مي باشد، مسلماً توسعه کارست در آب و هواي سرد بيشتر از آب و هواي محلول CO گرم مي باشد بدليل اينکه با تغيير کردن فشا ر گاز کربنيك هوا و درجه حرارت محيط، جهت آن هم نيز تغيير مي نمايد بدين صورت که گاهي اوقات آب گاز کربنيك دار آهك را حل نموده و در پاره اي مناطق آهك بصورتهاي مختلف رسوب مي نمايد . بنابراين ناپايدار است و بصورت محلول در آب درمي آيد (اسيد کربنيك آزاد در آب Ca(HCO بيکربنات کلسيم (٣ قادر به حل سنگهاي کربناته مي باشد). (H CO)

چه بصورت کلسيت و چه به صورت آرگونيست، در آبهاي بدون گاز (Caco به عبارتي ديگر کربنات کلسيم (٣ حل شده باشد اين گاز گربنيك (Co کربنيك غير قابل حل مي باشد ولي هر گاه در آب مقداري گاز کربنيك (٢ را در آب افزايش مي دهد. (Ca mg) و کربتات منيزيم (Caco قابليت انحلال کربنات کلسيم ((Co) بنابراين انحلال پذيري سنگهاي آهکي با درجه حرارت نسبت معکوس دارد زيرا در آبهاي گرم و يا درجه حرارت متصاعد (خارج) گرديده و خورندگي آب بر آهك کمتر مي گردد. (Co محيط گرم نيز گاز کربنيك (٢ انواع کارستيفيکاسيون کارستيفيکاسيون بدو صورت انجام مي گيرد :

١- سطحي : که پديده هاي کارستي سطحي را بوجود مي آورد.

٢- عمقي : که پديده هاي کارستي عمقي را بوجود مي آورد.

کارستيفيکاسيون سطحي : که اشکال کارستي سطحي را بوجود مي آورد از جمله :

کارنها، سينگولها، حفره هاي جذب آب، چاههاي کارستي، اوالها، پولژه، پل طبيعي، درزهاي کارستي و غيره ... .

کارستيفيکاسيون عمقي (زيرزميني) : که اشکال کارستي را در زيرزميني بوجود مي آورد از جمله : غارها، حفره ها،رودخانه هاي زيرزميني، سيفونها، استالاکتيك و استالاکميت ها، ميله چاه کارستي، ستونها و غيره فزايش درجه حرارت باعث تشديد واکنشهاي شيميائي و باعث کاهش مقدار ٢ در آب مي گردد.

شبکه و خصوصيات کارست :

شبكه كارستي از مجموعه اي درز و شكاف كه از درون خود آبهاي نفوذي را عبور مي دهد تشكيل شده است يك شبكه كارستي شامل سه منطقه مي باشد كه بترتيب عبارتند از :

الف – منطقه جذب آب : اين منطقه نش ان دهنده شيارها – حفره ها و فرورفتگيهائي مي باش ند كه آب را بسمت خود جذب مي كنند.

ب – منطقه انتقال آب بصورت عمودي : آب نفوذي در اين منطقه از طريق درز و شكافها در زمين فرو مي رود وهمين فرو رفتن آب در اين مجاري باعث عريض تر شدن آنها مي شود.

جـ منطقه انتقا ل آب بصورت افقي : در اين منطقه آب فرو رفته در زمين بصورت رودخانه هاي زيرزمين ي جريان يافته و سپس بصورت چشمه از زمين خارج مي گردد. آبهاي تغذي ه كننده شبكه كارستي را بيشتر نزولات جوي و احتماً لا آب رودخانه ها تشكيل مي دهد آبهاي تغذيه كننده در يك شبكه كارستي ممكن است از يك يا چند نقطه .(نفوذ و از يك يا چند نقطه (بصورت چشمه يا چشمه هاي متعدد) خارج شود.